

Annexe n°6 : Essais de pompage du forage SAD1_2008 (rapport BergaSud)

Département du Gard

S.I.A.E.P.A. ST-LAURENT LA VERNÈDE

Lieu dit : Sadargues

RAPPORT HYDROGÉOLOGIQUE

**Interprétation des essais par
pompage sur le forage F2**

Réalisé à la demande de :

S.I.A.E.P.A.

Syndicat des Eaux et Assainissement

B.P. 01

30330 SAINT LAURENT LA VERNÈDE

Lussan, le 28 novembre 2008

N° 30/279 Q 08 104



Bureau d'Etudes et de Recherches Géologiques Appliquées
10 rue des Cigognes - 34000 Montpellier - tél. 04 67 99 52 52 - fax 04 67 99 52 53
Hameau de Prades - 30580 Lussan - tél. 04 66 72 98 44 - fax 04 67 99 52 53
contact@bergasud.fr

N° Intracommunautaire : FR93325439974 - Siret : 325 439 974 00032 - Code APE : 7112B

SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE	3
2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE	3
3. CADRE GÉOLOGIQUE.....	4
4. TRAVAUX DE FORAGE.....	4
5. ESSAI PAR POMPAGE SUR F2.....	5
5.1. Caractéristiques techniques	6
5.2. Pompage par paliers de débit.....	7
5.2.1. Mise en œuvre	7
5.2.2. Résultats et interprétation.....	8
5.3. Essai par pompage de longue durée	8
5.3.1. Chronologie.....	8
5.3.2. Résultats et interprétation.....	9
6. QUALITÉ DE L'EAU	12
7. PROPOSITION D'EXPLOITATION	13
8. CONCLUSION.....	14

1. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE

Dans le cadre des recherches pour l'alimentation en eau potable du S.I.A.E.P.A. de Saint-Laurent la Vernède, le Conseil Général du Gard a mandaté notre bureau d'études afin de déterminer des zones préférentielles de recherche d'eau et d'effectuer le pilotage des travaux de forage et la réalisation d'essais par pompage.

Le Syndicat est actuellement alimenté par deux captages exploitant l'aquifère des sables cénomaniens qui fournissent une eau légèrement agressive. Ces points de prélèvement ne permettent pas d'assurer l'approvisionnement de la commune à l'avenir, compte tenu de la structure actuelle du réseau de distribution.

Comme suite à l'échec des premières reconnaissances effectuées dans les calcaires urgoniens au Nord de la commune (site de Lembarnès), il a été décidé de centrer les recherches à nouveau vers les sables cénomaniens, au Nord du village.

En 2006, un premier forage de reconnaissance a été implanté à environ 500 mètres à l'Ouest de la RD 23 mais les débits exploitables étaient trop faibles.

Nous avons donc implanté un nouvel ouvrage plus proche de la départementale dont les travaux de forage ont été décrits dans la note hydrogéologique du 24 octobre 2008 (cf. rapport BERGA Sud n° 30/279 P 08 085).

Devant les résultats encourageants obtenus au cours de travaux, le S.I.A.E.P.A. de Saint-Laurent la Vernède nous a demandé de piloter et d'interpréter un essai par pompage sur cet ouvrage.

2. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le site de Sadargues se situe à 1 km au Nord des centres de Fontarèches et Saint-Laurent la Vernède sur la colline de Sadargues (cf. Figure 1).

Deux ouvrages de reconnaissance ont été implantés dans cette zone, le forage F1 (2006) se situe à 500 mètres à l'Ouest de la RD 23 et le forage F2 (2008) se situe à environ 250 mètres de la route, en bordure d'une vigne.

Les coordonnées Lambert II étendu de ces deux points sont :

F1 :	x = 769,24 km	F2 :	x = 769,68 km
	y = 1 903,75 km		y = 1 903,65 km
	z = 270 m NGF		z = 258 m NGF.

3. CADRE GÉOLOGIQUE

Le site de Sadargues avait été choisi en raison de la qualité des sables du Cénomanién (code entité 549e1) affleurant au niveau de la RD 23. Les résultats obtenus lors des essais par pompage de 2006 sur le premier forage (F1) ont confirmé la mauvaise qualité des formations rencontrées lors de la foration sur le premier site.

En rapprochant le second ouvrage de la RD 23, nous espérons intercepter des sables de meilleure qualité granulométrique permettant d'obtenir des débits suffisants pour la collectivité.

4. TRAVAUX DE FORAGE

Ils ont été réalisés par l'entreprise BRANTE Frères (St-Quentin la Poterie -30) et pilotés par BERGA-Sud du 13 au 14 mai et du 16 juin au 4 juillet 2008. Les coupes géologique et technique de l'ouvrage sont tracées sur la Figure 2 (les coupes du forage F1 sont données en Annexe I).

Le forage, exécuté au rotary à la boue, a rencontré les formations suivantes :

- argiles bleues à noires à rares passées sableuses du Cénomanién moyen sur les 70 premiers mètres.
- formations du Cénomanién inférieur :
 - sables fins jaunes de 70 à 90 mètres,
 - sables blancs grossiers de 90 à 118 mètres,

- sables jaunes à passées argileuses et gréseuses de 118 à 140 mètres avec quelques encroutements ferrugineux,
- sables rouille avec des passées argileuses sur les 6 derniers mètres du Cénomaniens inférieur,
- l'Albien est représenté par les argiles sableuses jaunes sur lesquelles le forage s'est arrêté après 3 mètres d'investigation.

L'ouvrage est équipé d'un prétubage acier (\varnothing 193 mm) sur les 72 premiers mètres cimenté en pression à l'extrados, isolant l'aquifère sableux des formations supérieures argilo-sableuses. Un prétubage initial (\varnothing 244 mm) sur les 6 premiers mètres isole l'ouvrage des infiltrations et a été cimenté gravitairement sur 2 mètres.

L'ouvrage est équipé d'un tubage PVC en 125×112 mm sur toute sa hauteur et muni de crépines à fentes usinées de 1 mm de 105 à 142 mètres. Un massif de gravier a été mis en place dans l'espace annulaire du fond de l'ouvrage jusqu'à 2 mètres de profondeur.

Un bouchon isole le fond de l'ouvrage.

5. ESSAI PAR POMPAGE SUR F2

Dans un premier temps, un essai de puits a été effectué par la mise en production de l'ouvrage à différents débits appelés paliers de débit. Le dernier palier s'est prolongé pour effectuer un test de longue durée afin de tester l'aquifère des sables cénomaniens.

Le débit obtenu à l'air lift (environ 20 m³/h) permettait d'effectuer un test de longue durée significatif contrairement à l'essai de 2006.

Ces essais avaient pour objectifs :

- le développement du forage F2,
- la détermination de l'équation caractéristique du forage F2,

- l'obtention des caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère,
- l'appréciation du rendement et des possibilités d'exploitation du forage (évolution du rabattement en fonction du débit pompé et estimation de la ressource en eau exploitable),
- l'influence du pompage sur l'aquifère et l'ouvrage proche : F1.

5.1. Caractéristiques techniques

- **Conditions** : Moyennes-basses eaux.
- **Installateur** : Ent. BRANTE Frères (St Quentin la Poterie -30).
- **Groupe de pompage** : Pompe immergée 4" à 120 mètres de profondeur.
- **Alimentation électrique** : Groupe électrogène.
- **Point de rejet de l'eau** : A 15 mètres dans le sens de la pente qui permet d'évacuer les eaux d'exhaure sans stagnation, pas de recyclage possible.
- **Mesure du débit** : Débitmètre électromagnétique Krohne Aquaflux 010K associé à un convertisseur IFC 090K relié à une centrale d'acquisition de données numériques HDL de Cr2m.
- **Points d'eau contrôlés** : F2 et F1.
- **Niveaux initiaux (m/référence)** :
 - F1 : 54,18 mètres
 - F2 : 37,16 mètres.
- **Références (m/sol)** :
 - F1 : 0,55 m
 - F2 : 0,30 m.
- **Distance F1/F2** : 445 mètres.

▪ **Mesure des niveaux :**

- mesures ponctuelles : limnimètre électrique manuel,
- mesures continues sur F1 et F2 : sonde piézorésistive PTX de Druck qui convertit la pression d'eau en signal électrique par technologie piézorésistive et le conditionne en boucle (4-20 mA). Ce capteur est relié à une centrale d'acquisition et d'enregistrement de données numériques HDL de Cr2m.

▪ **Mesure de la conductivité et de la température :** Mesures ponctuelles au moyen du conductimètre WTW LF 330.

5.2. Pompage par paliers de débit

La réalisation d'un forage perturbe l'écoulement des eaux souterraines au voisinage de l'ouvrage. Les pertes de charges induites par ce dernier s'ajoutent à celles dues au magasin dans lequel circule l'eau.

Ce type d'essai a pour objectif de mettre en relation ces deux types de pertes de charge au sein d'une équation qui traduit la qualité de l'ouvrage.

5.2.1. Mise en œuvre

Le forage F2 a été mis en production à différents débits, appelés paliers de débit (cf. Figure 3).

▪ **Nombre de paliers :** 3.

▪ **Débits :**

1 ^{er} palier :	8 m ³ /h
2 ^{ème} palier :	12,8 m ³ /h
3 ^{ème} palier :	17,3 m ³ /h.

▪ **Durée des paliers :** 30 minutes.

▪ **Temps de remontée :** Les paliers ont été enchainés pour les deux derniers mais le premier palier a été suivi d'une remontée suffisante pour la restitution du niveau initial.

5.2.2. Résultats et interprétation

Les valeurs de rabattement à l'issue de chaque palier, ainsi que les débits correspondants sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Paliers		1	2	3
Débit	Q (m ³ /h)	8,0	12,8	17,3
Rabattement	s (m)	7,70	13,00	18,31
Rabattement spécifique	s/Q (m/m ³ /h)	0,960	1,015	1,058

L'exploitation graphique de la droite $s/Q = f(Q)$ représentée sur la Figure 4 permet de déterminer l'équation caractéristique suivante :

$$s = 1,03.10^{-2} Q^2 + 8,8.10^{-1} Q$$

Le coefficient de corrélation est de 99,8 %. Cette équation met en évidence que les pertes de charges de l'ouvrage caractérisées par le terme en Q^2 sont nettement moins importantes que les pertes de charge liées à l'écoulement au sein de l'aquifère pour les débits exploitables ici.

L'ouvrage est donc bien réalisé et efficace. La nature sableuse de l'aquifère sollicite explique l'importance des pertes de charges liées à sa perméabilité.

5.3. Essai par pompage de longue durée

A l'issue du dernier palier de débit, le pompage s'est poursuivi au débit de 17,3 m³/h.

5.3.1. Chronologie

▪ Descente :

du 02/09/2008 14 h 13 mn
 au 05/09/2008 11 h 57 mn
 soit 2 jours, 21 heures et 44 minutes.

▪ Remontée :

du 05/09/2008 11 h 57 mn
 au 08/09/2008 12 h 04 mn
 soit 3 jours et 7 minutes.

5.3.2. Résultats et interprétation

Descente

- Débit moyen : 17,3 m³/h.
- Principales valeurs mesurées :

Temps	0	1'	5'	30'	1h	2h	6h	12h	1j	2j	2j 21h 44 '
Q (m³/h)	0	12,8			17,3	17,3					
Observation	Paliers 2 et 3					Pompage de longue durée					

Sur F2:

Profondeur du plan d'eau (m)	37,16	46,77	48,68	50,15	55,49	56,01	56,38	56,58	56,49	56,49	56,49
Rabattement (m)	0	9,61	11,52	12,99	18,33	18,85	19,22	19,42	19,33	19,33	19,33

Sur F1 :

Profondeur du plan d'eau (m)	54,18	54,18	54,20	54,18	54,20	54,20	54,20	54,23	54,23	54,28	54,29
Rabattement (m)	0	0	0,02	0	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05	0,10	0,11

Le niveau initial du plan d'eau dans les ouvrages avant le second palier était identique à celui mesuré lors de notre arrivée sur site.

L'évolution de la profondeur du plan d'eau dans les forages F1 et F2 est tracée sur la Figure 3.

- Rabattements maximums (pour un débit de 17,3 m³/h) :

F1 : 0,13 mètre

F2 : 19,36 mètres.

- Volume extrait du forage F2 : 3 250 m³ environ.

Les différents ouvrages ont été équipés le 30 août, soit deux jours avant l'essai afin de connaître l'évolution naturelle de la nappe non influencée par notre prélèvement.

Il apparaît que le niveau durant ce laps de temps n'a pas évolué. Les faibles ondulations enregistrées sur F1 sont liées à la précision de la sonde de mesures.

En considérant les altitudes des différents points, l'aquifère s'écoule de F1 vers F2 avec un gradient faible de 4 ‰.

Le rabattement du plan d'eau enregistré sur F2 a été tracé en fonction du logarithme du temps sur la Figure 5.

Les points s'alignent selon deux portions de droites qui permettent le calcul de deux valeurs de la transmissivité si l'on adopte les hypothèses de traitement relatives au modèle simplifié de Jacob en régime hydrodynamique transitoire et en comparant l'aquifère des sables cénomaniens à un milieu poreux homogène, isotrope et infini :

$$T = \frac{0,183 Q}{\Delta s} \quad \text{avec : } \begin{array}{ll} T & = \text{Transmissivité (m}^2/\text{s)} \\ Q & = \text{Débit (m}^3/\text{s)} \\ \Delta s & = \text{Rabattement sur un cycle log (m)} \end{array}$$

Pour F2,

$$T_I = 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$T_{II} = 6,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

L'allure de la descente mesurée sur F2 permet de déterminer deux pentes synonymes de comportements différents de l'aquifère. En effet, lors du pompage à fort débit, on observe une première allure de descente jusqu'à 10 000 s parallèle à la pente observée au régime de pompage du second palier. Cette pente a permis de déterminer une première transmissivité (T_I) de l'ordre de $5,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Ensuite, une seconde pente plus faible apparaît jusqu'à l'obtention d'une pseudo-stabilisation. La valeur de transmissivité (T_{II}) ainsi obtenue est de $6,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Pour F1, il apparaît sur la Figure 3 que le rabattement mesuré lors de notre essai évolue de façon linéaire par rapport au temps et correspond donc à une "vidange" de l'aquifère. Cette allure d'évolution ne permet pas le calcul des caractéristiques hydrodynamiques par les méthodes classiques de l'hydrogéologie.

En revanche, il est possible de déterminer le temps à partir duquel une influence de notre pompage apparaît sur F1. Ce temps, qui peut être estimé à 10 000 secondes, permet une estimation du coefficient d'emménagement.

$$S = \frac{2,25 T t_0}{r^2} \quad \text{avec : } \begin{array}{ll} S & = \text{Coefficient d'emménagement} \\ T & = \text{Transmissivité (m}^2/\text{s)} \\ t_0 & = \text{Abscisse à l'origine (s)} \\ r & = \text{Distance forage - piézomètre (m)} \end{array}$$

$$S \approx 5 \cdot 10^{-3}$$

Les valeurs de transmissivité déterminées lors de la descente sur F2 sont cohérentes avec le type d'aquifère sollicité. La valeur d'emmagasinement est relativement faible et montre un aquifère faiblement captif, ce qui s'explique par le fait que la formation des sables affleure au Nord du site du forage.

Remontée

▪ Principales valeurs mesurées :

Temps	t=2j21h44' t' = 0	1'	5'	10'	30'	1h	12h	1j	3j 7'
-------	----------------------	----	----	-----	-----	----	-----	----	-------

Sur F1 :

Profondeur du plan d'eau (m)	54,29	54,29	54,31	54,29	54,29	54,28	54,23	54,24	54,28
Rabattement (m)	0,11	0,11	0,13	0,11	0,11	0,10	0,05	0,06	0,10

Sur F2 :

Profondeur du plan d'eau (m)	56,49	41,18	41,02	40,41	39,18	38,55	37,47	37,40	37,33
Rabattement (m)	19,33	4,02	3,86	3,25	2,02	1,39	0,31	0,24	0,17

t = durée du pompage

t' = temps de remontée

La remontée a été suivie pendant trois jours, ce qui permet d'observer aussi les variations naturelles de l'aquifère.

Si l'allure enregistrée sur F2 est cohérente avec un aquifère non sollicité et correctement réalimenté, il apparaît que l'enregistrement sur F1 est perturbé.

En effet, la remontée sur F1, suite à l'arrêt de notre pompage, commence normalement avec un retard de 2 h 30 mn, celle-ci atteint un maximum stabilisé le 5 septembre vers 20 h 30 qui dure jusqu'au 6 septembre à 12 h. Ensuite, le niveau du plan d'eau subit une nouvelle descente pour atteindre des profondeurs équivalentes à celles mesurées lors de notre essai.

Ces mesures sont vérifiées par l'enregistrement et les valeurs manuelles prises sur le site durant les essais. Il apparaît alors que F1 a subi l'influence d'un prélèvement externe, indépendant de notre pompage.

Un rabattement résiduel est noté sur F2 de l'ordre de 0,17 m et de 0,08 m pour F1.

Le rabattement du plan d'eau mesuré en F2 a été tracé en fonction d'une expression logarithmique mettant en relation le temps de pompage et le temps écoulé depuis l'arrêt de celui-ci sur la Figure 6 et sur la Figure 7 en ce qui concerne F1.

Il a été possible de déterminer une droite qui permet le calcul d'une valeur de la transmissivité si l'on adopte les hypothèses de traitement relatives au modèle simplifié de Jacob en régime hydrodynamique transitoire et en comparant l'aquifère des sables cénomaniens à un milieu poreux homogène, isotrope et infini sur les remontées enregistrées sur F1 et F2 :

$$T = \frac{0,183 Q}{\Delta s} \quad \text{avec : } \begin{array}{ll} T & = \text{Transmissivité (m}^2/\text{s)} \\ Q & = \text{Débit (m}^3/\text{s)} \\ \Delta s & = \text{Rabattement sur un cycle log (m)} \end{array}$$

$$T_{F1} = 7,9.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$T_{F2} = 2,9.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

Les valeurs de transmissivité obtenues lors de la remontée sont cohérentes avec celles obtenues pour la descente. Toutefois, la transmissivité calculée sur la remontée de F2 est issue d'une pente difficilement ajustable compte tenu de la courbe continue observable sur la Figure 7. De même, celle obtenue sur F1 est perturbée par l'effet extérieur qui a probablement affecté la remontée.

On déterminera donc des valeurs moyennes issues de ces essais pour caractériser l'aquifère des sables cénomaniens telles que :

$$T = 5.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$s = 5.10^{-3}$$

6. QUALITÉ DE L'EAU

Un suivi manuel de la conductivité et de la température des eaux d'exhaure a été réalisé au cours de l'essai par pompage dont certaines valeurs sont données dans le tableau suivant :

Date	02/09/08	02/09/08	03/09/08	04/09/08
Heure	14 h 55	18 h 40	16 h 44	14 h 36
Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	84,7	56	51,7	51,5
Température ($^{\circ}\text{C}$)	15,2	15,2	15,2	15,2

Les valeurs des paramètres physico-chimiques mesurées in situ sont caractéristiques d'un aquifère sableux.

Les conductivités mesurées sont du même ordre de grandeur que celle obtenues en 2006, à savoir très faibles et ont eu tendance à diminuer au cours de l'essai. Une stabilisation de ce paramètre semble néanmoins visible autour d'une valeur de 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Les résultats de l'analyse de première adduction (cf. Annexe II) montrent une eau d'assez bonne qualité bactériologique (malgré la présence de coliformes d'origine accidentelle) avec une très faible minéralisation la rendant agressive. De faibles teneurs en arsenic (1,4 $\mu\text{g}/\text{l}$) et en bromoxynil (pesticide : 0,03 $\mu\text{g}/\text{l}$) ont été mesurées sans que cela pose un véritable problème de qualité.

On peut noter une valeur de la turbidité (0,93 NFU) assez élevée qui devrait disparaître lors de l'exploitation de l'ouvrage.

7. PROPOSITION D'EXPLOITATION

Il apparaît à la suite de ces essais que l'aquifère des sables cénomaniens interceptés par F2 est susceptible de fournir un débit suffisant pour satisfaire l'augmentation des besoins de la commune.

En effet, avec un débit de 17,3 m^3/h , le rabattement est de 20 mètres pour une tranche d'eau utilisable de plus de 50 mètres avec une allure satisfaisante et une réalimentation correcte mesurée à l'arrêt des pompes malgré la présence d'un faible rabattement résiduel.

En revanche, la problématique liée à l'agressivité des eaux du S.I.A.E.P.A. de Saint-Laurent la Vernède ne sera pas résolue par l'exploitation du nouveau site.

L'ouvrage actuel pourra être équipé d'une pompe de 4" placée à 100 mètres de profondeur, fournissant un débit de 15 m³/h pour un niveau dynamique à 60 mètres sous le sol.

Le potentiel de production du site peut être fixé dans un premier temps à 250 m³/jour.

Un ouvrage en plus gros diamètre (minimum 8") devrait permettre la mise en place d'une pompe plus performante atteignant un débit de 30 m³/h avec un rabattement de l'ordre de 40 mètres compatible avec l'épaisseur locale de l'aquifère.

Néanmoins des essais par paliers complétés par un essai de longue durée (minimum une semaine) devront permettre de confirmer cette productivité à fort débit.

8. CONCLUSION

Les essais effectués sur le forage F2 du site de Sadargues ont permis, en se rapprochant de la RD 23, d'intercepter un aquifère doté d'un potentiel de production de 250 m³/jour avec un débit instantané de 15 m³/h.

Un essai de longue durée en période d'étiage sur un ouvrage en plus gros diamètre au débit d'au-moins 30 m³/h permettra de préciser le potentiel de production de ce site.

Les eaux exploitées présentent une très faible minéralisation susceptible de nécessiter la mise en place d'un système de neutralisation.

Lussan, le 28 novembre 2008

Axel ROESCH

Jean-Marc FRANÇOIS

FIGURES

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

1



EXTRAIT DES FONDs TOPOGRAPHIQUES IGN NUMÉRISÉS AU 1/25 000

⊗ F1 et F2 : Forages de reconnaissance

0 1 2 km

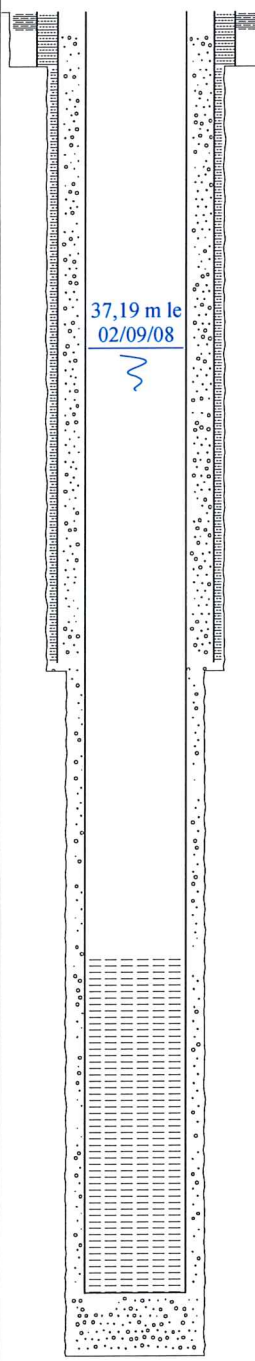


BERGA Sud - St Laurent la Vernède - 30/279 Q 08 104



St Laurent la Vernède (30) - Sadargues
F2
Lambert II étendu : x = 0 769,595 y = 1 903,825 z = 258

2

PROFIL GÉOLOGIQUE			PROFIL TECHNIQUE		
H (m)	Lithologie	Stratigraphie	Fonçage	Coupe technique	Tubage
0	Argile bleue à noire à rares passées sableuses	Cénomanien moyen	Rotary Ø 311 mm de 0 à 6 m 6 m	 37,19 m le 02/09/08	Cimentation gravitaire de 0 à 2 m Acier Ø 244 mm de -0,5 à 6 m
10					
20					
30					Cimentation pression de 0 à 72 m Acier Ø 193 mm de -0,5 à 72 m
40			Rotary Ø 219 mm de 6 à 73 m		
50					
60					
70					PVC 125×112 mm de -0,5 à 142 m
80	Sable fin jaune	Cénomanien inférieur	72 m 73 m		Graviers de 2 à 149 m
90					
100	Sable blanc grossier				
110	Sable jaune à passées argileuses et gréseuses (encrouement ferrugineux)		105 m Rotary Ø 171 mm de 73 à 149 m		Crépines à fentes usines de 105 à 142 m
120					
130	Sable rouille avec passées argileuses				
140	Argile sableuse jaune	Albien	142 m 149 m		Bouchon

Le forage a été réalisé en deux fois en raison de problèmes d'accès.
Les crépines ont une ouverture d'1 mm.

Recherche d'eau potable - Travaux réalisés par BRANTE Frères (30) du 13 au 14/05 et du 16/06 au 04/07/2008.
Débit instantané : 20 m³/h

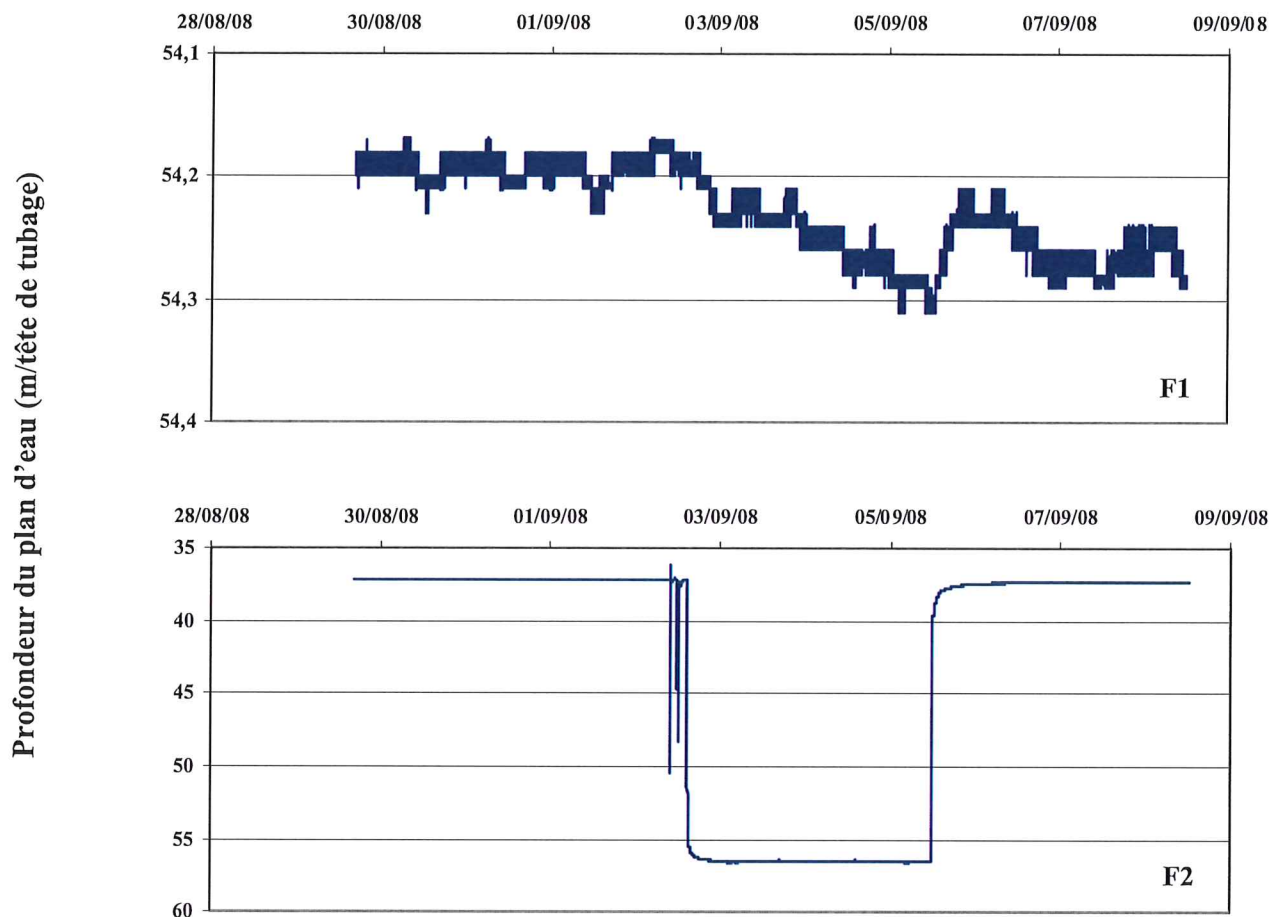
ESSAI PAR POMPAGE SUR F2

- St Laurent la Vernède (30) – Sadargues

Du 2 au 5 septembre 2008

3

ÉVOLUTION DU NIVEAU DU PLAN D'EAU DANS LES FORAGES F1 ET F2



Débit moyen : 17,3 m³/h

Niveau initial : (donné par rapport à la tête de tubage de chaque ouvrage)

F1 : 54,18 m F2 : 37,16 m

Rabatement maximum :

F1: 0,13 m F2: 19,36 m

Profondeur de la pompe : 120 m

Temps de pompage : 2 jours, 21 heures et 44 minutes

Temps de remontée : 3 jours et 7 minutes



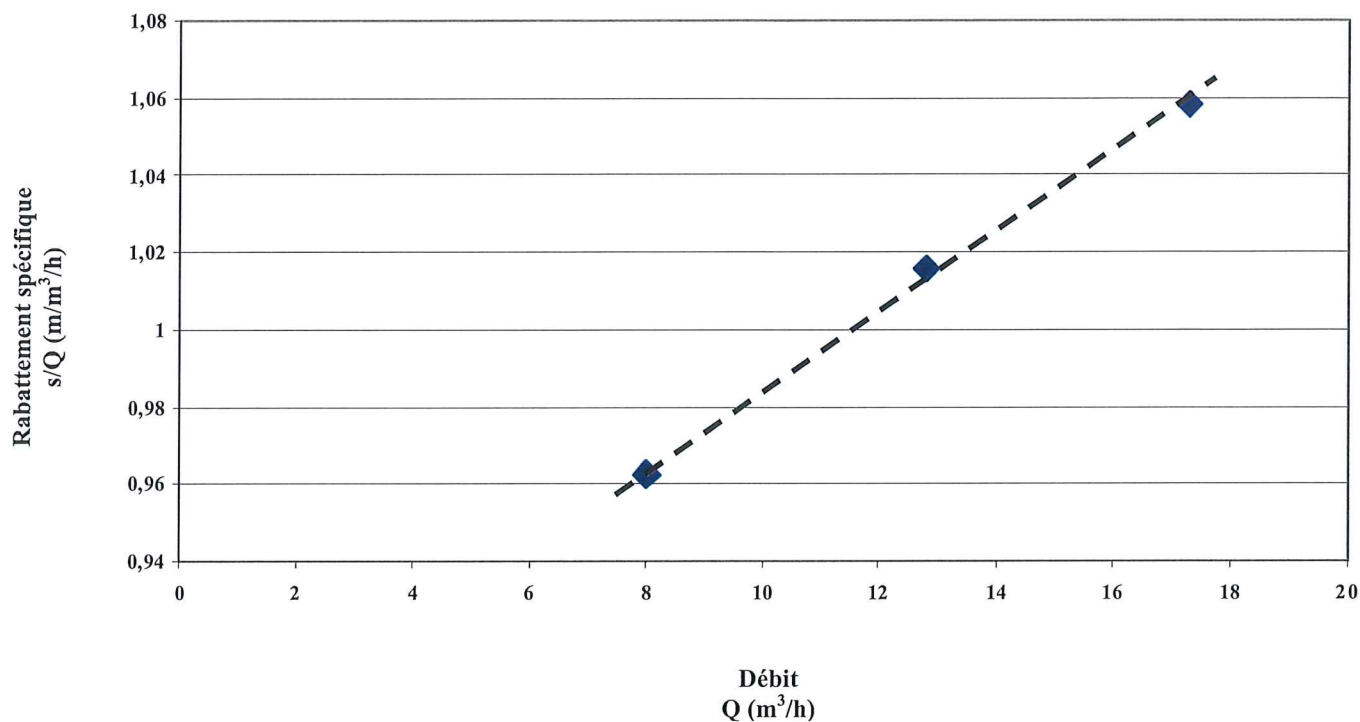
ESSAI PAR PALIERS DE DÉBIT SUR F2

- St Laurent la Vernède (30) - Sadargues -

Le 5 septembre 2008

4

DROITE CARACTÉRISTIQUE DU FORAGE F2 : $s/Q = f(Q)$



Paliers		1	2	3
Débit	Q (m³/h)	8	12,8	17,3
Rabatement	s (m)	7,7	13	18,31
Rabatement spécifique	s/Q [m/(m³/h)]	0,96	1,015	1,058

Équation de la droite caractéristique du forage F2 :
[coefficient de corrélation ($R^2=0,998$)]

$$s = 1,03.10^{-2} Q^2 + 8,8.10^{-1} Q$$

ESSAI PAR POMPAGE SUR F2

- St Laurent la Vernède – Sadargues

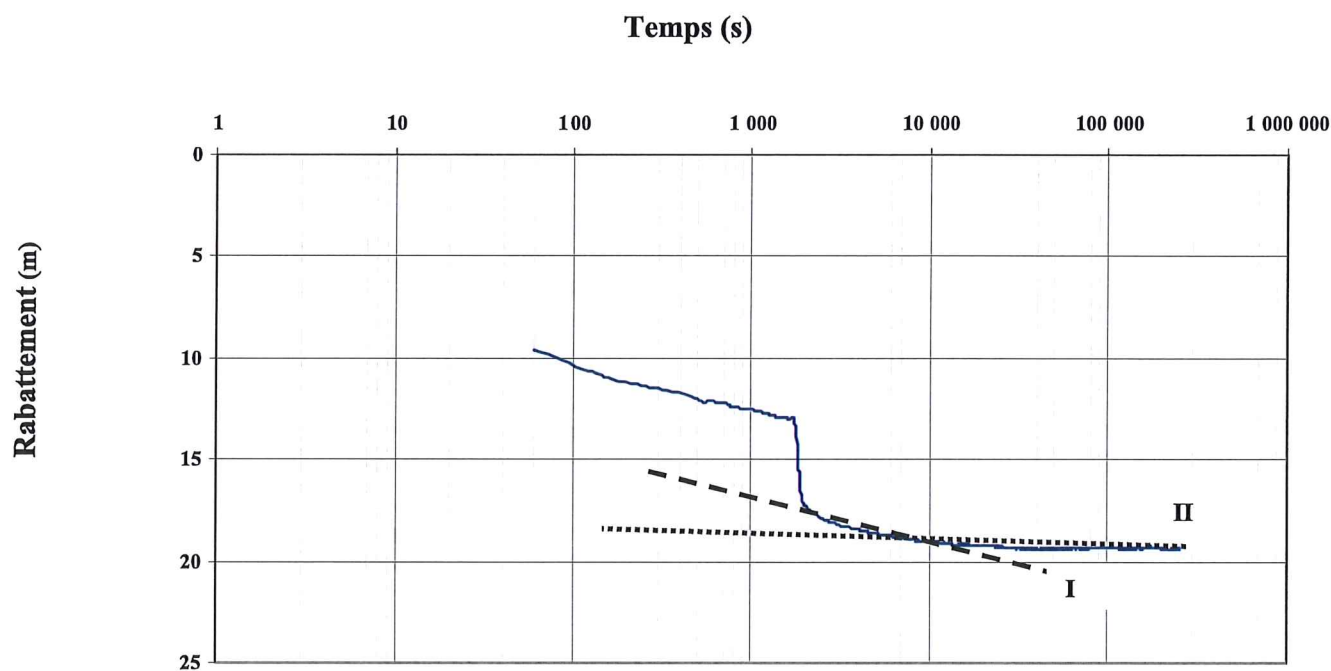
Du 2 au 5 septembre 2008

5

VALEURS MESURÉES SUR F2

DESCENTE

Graphe $s = f(\log(t))$



AQUIFÈRE : Sables cénomaniens

RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DE LA COURBE DE DESCENTE
MÉTHODE DE THEIS – JACOB
(Débit moyen = 17,3 m³/h)

Transmissivité :

$$T_I = 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s},$$
$$T_{II} = 6,6 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}.$$

ESSAI PAR POMPAGE SUR F2

- St Laurent la Vernède - Sadargues

Du 2 au 5 septembre 2008

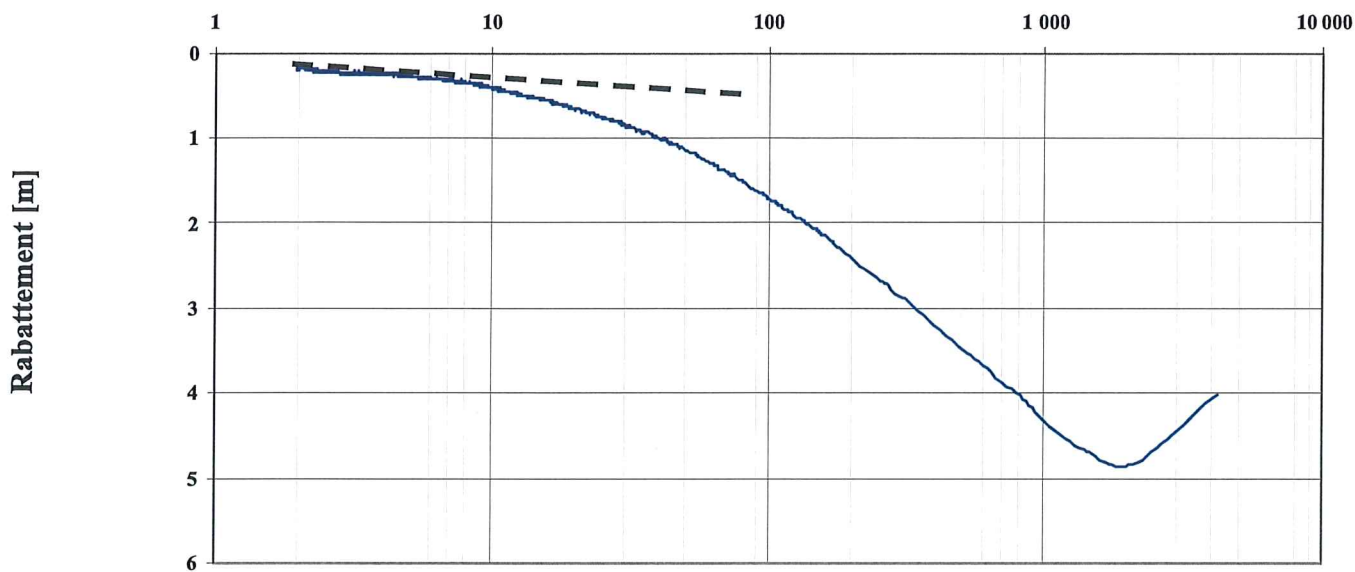
6

VALEURS MESURÉES SUR F2

REMONTÉE

Graphe $s = f(\log(1+t/t'))$

$[1+ t/t']$



t : temps de pompage, t' : temps de remontée

AQUIFÈRE : Sables cénomaniens

RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DE LA COURBE DE REMONTÉE
MÉTHODE DE THEIS – JACOB
(Débit moyen = 17,3 m³/h)

Transmissivité :

$$T = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

ESSAI PAR POMPAGE SUR F2

- St Laurent la Vernède - Sadargues

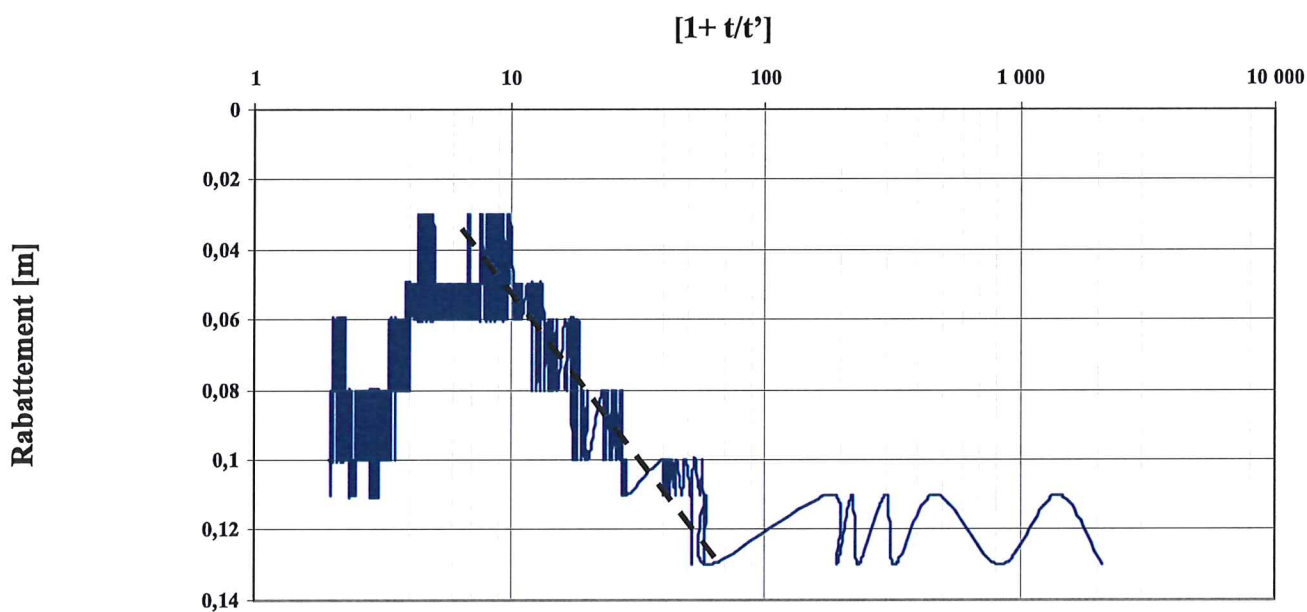
Du 2 au 5 septembre 2008

7

VALEURS MESURÉES SUR F1

REMONTÉE

Graphe $s = f(\log(1+t/t'))$



t : temps de pompage, t' : temps de remontée

AQUIFÈRE : Sables cénomaniens

RÉSULTATS DE L'INTERPRÉTATION DE LA COURBE DE REMONTÉE
MÉTHODE DE THEIS – JACOB
(Débit moyen = 17,3 m³/h)

Transmissivité :

$$T = 7,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

ANNEXE I



ST LAURENT LA VERNEDE (30) - Sadargues

F1

x = 769,14 y = 3 203,72 z = 267

PROFIL GÉOLOGIQUE			PROFIL TECHNIQUE		
H (m)	Lithologie	Stratigraphie	Fonçage	Coupe technique	Tubage
0	Argile noire avec fines passées sableuses	Cénomanien supérieur	Rotary Ø 254 mm de 0 à 30 m		Acier Ø 193 mm de -0,5 à 30 m
5					
10					
15	Sable fin	Cénomanien inférieur	Rotary Ø 165 mm de 30 à 97 m		Cimentation gravitaire de 0 à 30 m
20	Argile noire				
25	Sable argileux				
30	Sable fin gris clair	Cénomanien inférieur	Rotary Ø 165 mm de 30 à 97 m		PVC Ø125 mm de -0,5 à 92 m
35					
40					
45	Sable fin orangé	Cénomanien inférieur	Rotary Ø 165 mm de 30 à 97 m		Graviers de 0 à 97 m
50					
55					
60	argile jaune puis verdâtre	Albien	Rotary Ø 165 mm de 30 à 97 m		Crépines à fentes usine de 71 à 91 m
65					
70					
75	argile jaune puis verdâtre	Albien	Rotary Ø 165 mm de 30 à 97 m		Bouchon
80					
85					
90	argile jaune puis verdâtre	Albien	Rotary Ø 165 mm de 30 à 97 m		Bouchon
95					
97					

Recherche d'eau potable - Travaux réalisés par l'entreprise BRANTE Frères du 08 au 15/11/2006.
Débit instantané : 7 m³/h.